



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.12.2020 Patentblatt 2020/51**

(51) Int Cl.:  
**F42B 10/44<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **20179803.0**

(22) Anmeldetag: **12.06.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder:  
• **Wagner, Thomas**  
**91361 Pinzberg (DE)**  
• **Mehl, Gerhard**  
**90766 Fürth (DE)**

(74) Vertreter: **Schmid, Nils T.F.**  
**Boehmert & Boehmert**  
**Anwaltpartnerschaft mbB**  
**Pettenkoferstrasse 22**  
**80336 München (DE)**

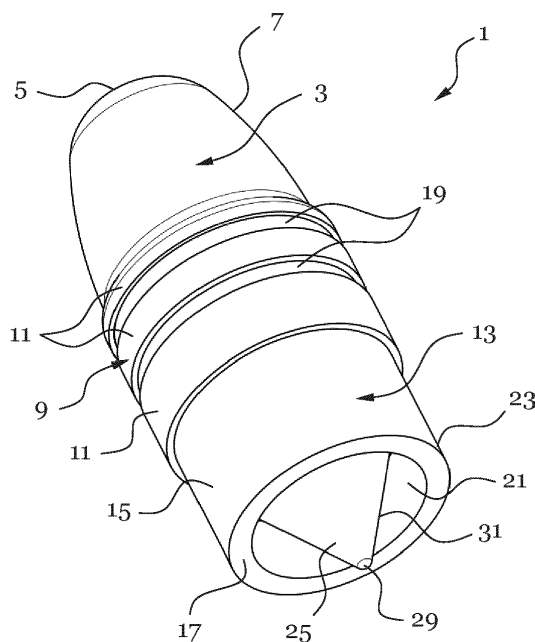
(30) Priorität: **14.06.2019 DE 102019116283**

(71) Anmelder: **RUAG Ammotec GmbH**  
**90765 Fürth (DE)**

(54) **PROJEKTIL, VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES PROJEKTILS UND MUNITION**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Projektil für Munition, insbesondere für Randfeuermunition, umfassend einen insbesondere ogivenförmigen Bugabschnitt und ein Projektilheck, das eine Ringvertiefung an einer Stirnseite, einen die Ringvertiefung in Umfangsrichtung umlaufend radial außen begrenzenden Rin-

grand und einen in der Ringvertiefung angeordneten, sich in Projektilängsrichtung erstreckenden Vorsprung aufweist, wobei der Ringrand, der Vorsprung und gegebenenfalls der Bugabschnitt aus einem Stück hergestellt sind.



**Fig. 1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Projektil für Munition, insbesondere für Randfeuermunition. Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines Projektils für Munition, insbesondere für Randfeuermunition. Ferner stellt die vorliegende Erfindung Munition, insbesondere Randfeuermunition, bereit.

**[0002]** Der Gestaltung von Projektilen liegen in der Regel zwei Hauptzielsetzungen zugrunde, die in der Regel miteinander im Konflikt sind. Zum einen kann darauf abgezielt werden, die Beschleunigung des Projektils im Lauf einer Schusswaffe zu maximieren. Zum anderen kann der Schwerpunkt in der Optimierung der Aerodynamik des Projektils sein, um einerseits eine möglichst optimale Präzision und andererseits eine möglichst große Schussreichweite zu erzielen.

**[0003]** US 8,485,100 B2 lehrt ein aerodynamisch verbessertes tropfenförmiges Geschoss, dessen Heck in eine separate Haltehülse eingesteckt ist, welche in einer Patronenhülse verpresst ist. Die Haltehülse wirkt als sogenannter Treibspiegel und dient der Abdichtung des Schusswaffenlaufs sowie der Aufnahme des Gasdrucks. Nach dem Abschuss des Geschosses trennt sich dieses von der Haltehülse ab. Bei US 8,485,100 B2 hat sich die Präzision des Geschosses als nachteilig herausgestellt. Insbesondere erfolgt weder eine Drallstabilisierung im Lauf der Schusswaffe, noch eine Stabilisierung im Flug, sodass das Geschoss gemäß US 8,485,100 B2 anfällig auf äußere Einflüsse, wie Wind, reagiert, die es von der gewünschten Flugbahn abweichen lassen.

**[0004]** US 10,139,207 B2 offenbart ein Geschoss mit einer heckseitigen Vertiefung, in die eine Mehrzahl von konzentrisch zueinander angeordneten, separaten Heckaufsätzen eingeschraubt ist, um eine verbesserte Gasdruckwirkung zur Erhöhung der Beschleunigung zu erzielen. Die Heckaufsätze besitzen ebenfalls eine heckseitige Vertiefung, in welcher wiederum ein Heckaufsatz verschraubt ist. Dabei sind die Heckaufsätze derart bezüglich der Vertiefungen geformt und dimensioniert, dass sich ein umlaufender Ringraum ergibt, dessen Querschnitt sich entgegen der Schussrichtung zunehmend verkleinert. Ein derartiges Geschoss besitzt allerdings eine nachteilige Aerodynamik, sodass zum einen eine geringe Flugreichweite und zum anderen eine geringe Präzision gewährleistet ist.

**[0005]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile aus dem bekannten Stand der Technik zu verbessern, insbesondere ein Projektil bereitzustellen, dessen Präzision verbessert ist, insbesondere ohne die Beschleunigung innerhalb des Schusswaffenlaufs zu beeinträchtigen.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1, 10 bzw. 11 gelöst.

**[0007]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Projektil für Munition, insbesondere für Randfeuermunition, bereitgestellt. Munition oder Patronen

fasst/ fassen die zum Abfeuern des Projektils bzw. des Geschosses aus einer Feuerwaffe notwendigen Komponenten zusammen und bestehen in der Regel aus Hülse, Anzündhütchen, Treibladung und Projektil. Die Randfeuermunition ist eine spezielle Art von Munition. Der Zündsatz bei Randfeuerpatronen ist im Boden der Hülse im Bereich eines umlaufenden Ringwulstes angeordnet, bzw. in diesem eingegossen. Durch Aufschlagen eines entsprechend dimensionierten Schlagbolzens von hinten auf den Ringwulst des Hülsenbodens wird dieser gequetscht, um die Zündung des in dem Ringwulst angeordneten Zündsatzes und infolge des damit in Kontakt stehenden Treibladungspulvers zu bewirken. Das Projektil, oder auch Geschoss genannt, ist diejenige Komponente, die von der Feuerwaffe abgefeuert wird. Beispielsweise besitzen die Projektile der vorliegenden Erfindung ein Kaliber von weniger als 13 mm, insbesondere von höchstens 12,7 mm. Das Kaliber ist im Allgemeinen ein Maß für den Außendurchmesser von Projektilen und/oder den Innendurchmesser des Laufes einer Feuerwaffe.

**[0008]** Das Projektil umfasst einen Bugabschnitt, der in Geschosslängsrichtung bzw. in Bezug auf die Flugrichtung vorderseitig angeordnet ist und ogivenförmig gebildet sein kann, insbesondere um eine strömungsoptimierte Form aufzuweisen. Ferner umfasst das Projektil ein Projektilheck, das in Bezug auf die Flugrichtung und in Geschosslängsrichtung betrachtet rückseitig angeordnet ist.

**[0009]** Das Projektilheck weist an einer Stirnseite, die insbesondere entgegen der Flugrichtung orientiert ist, eine Ringvertiefung auf. Die Ringvertiefung erstreckt sich beispielsweise von der Stirnseite in Richtung des Bugabschnitts um eine bestimmte Axiallänge. Die Ringvertiefung ist radial außen von einem in Umfangsrichtung umlaufenden Ringrand begrenzt, der Teil des Projektilhecks ist. In der Ringvertiefung ist ein sich in Projektil längsrichtung erstreckender Vorsprung angeordnet. Der Vorsprung ist wenigstens abschnittsweise radial zu dem Ringrand beabstandet, sodass sich insbesondere die Ringvertiefung ergibt.

**[0010]** Erfindungsgemäß sind der Ringrand und der Vorsprung und ggf. der Bugabschnitt aus einem Stück hergestellt. Insbesondere ist das Projektil vollständig aus einem Stück, vorzugsweise aus Metall, hergestellt. Dadurch lässt sich auf herstellungstechnisch einfache und kostengünstige Weise ein Projektil mit verbesserter Präzision erzeugen, welches ebenfalls eine gute Beschleunigung innerhalb des Schusswaffenlaufs besitzt. Der Heckbereich, insbesondere der Ringrand, ist derart flexibel bzw. deformationsweich gestaltet, dass dessen Form sich beim Abfeuern des Geschosses in Folge des heckseitigen Gasdrucks leicht verändern kann. Dadurch wird eine gleichmäßige Laufbeschleunigung ohne Störungen durch Reibungen, insbesondere an steifen Kanten, beispielsweise beim Eintauchen in den Lauf als auch beim Abgang aus dem Lauf, erreicht. Ferner realisiert der in der Ringvertiefung angeordnete Vorsprung zu-

sammen mit dem die Ringvertiefung radial umlaufend umgebenden Ringrand einen Hinterschnitt bzw. eine Hinterschneidung, auf die die Pulver-Gasentwicklung eine Kraft ausüben kann, die gegenüber einem herkömmlichen Heck vergrößert ist, sodass außerdem eine Verbesserung der Laufbeschleunigung auftritt. Des Weiteren wurde erfindungsgemäß herausgefunden, dass durch die Anbringung eines sich in Projektillängsrichtung erstreckenden Vorsprungs in der Ringvertiefung eine Stabilisierung des Projektils im Flug erreicht wird. Dies hängt insbesondere damit zusammen, dass sich um den Zapfen Heckwirbel ausbilden können, die durch den Hinterschnitt bis in die Ringvertiefung und damit in das Innere des Projektils hineinragen können, um das Geschoss während dessen Flugbahn zu stabilisieren. Ferner wird auf diese Weise der sogenannte "base drag", eine heckseitige Sogwirkung, reduziert. Das erfindungsgemäße Projektil zeichnet sich demnach dadurch aus, dass es sowohl eine verbesserte Präzision aufweist als auch eine verbesserte Lauf-Performance, wie eine erhöhte Beschleunigung und/oder verringerte Reibung innerhalb des Laufs, besitzt.

**[0011]** Gemäß einer beispielhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung besitzt der Ringrand eine im Wesentlichen konstante Wandstärke entlang dessen Längserstreckung in Projektillängsrichtung von 5% bis vorzugsweise 30% eines Kaliberdurchmessers. Das Kaliber ist im Allgemeinen ein Maß für den Außendurchmesser von Projektilen bzw. den Innendurchmesser des Laufs der Feuerwaffe. Vorzugsweise beträgt die Wandstärke etwa 8% bis vorzugsweise 20% des Kaliberdurchmessers. Gemäß einer beispielhaften Ausführung des erfindungsgemäßen Projektils liegt eine Axialabmessung des Ringrands im Bereich von 5% bis vorzugsweise 30% einer Gesamtlänge des Projektils. Des Weiteren kann der Ringrand konzentrisch zur in Projektillängsrichtung orientierten Projektillängsachse angeordnet sein. Ferner kann der Ringrand einen konstanten Außendurchmesser besitzen und/oder eine Außenmantelfläche des Ringrands einen konstanten Abstand zur Projektillängsachse besitzen. Insbesondere wird durch die spezifische Dimensionierung des Ringrands gewährleistet, dass der Ringrand in den durch die Hinterschneidung bzw. den Hinterschnitt in der Ringvertiefung sich ergebenden Freiraum nachgeben kann, was sich beispielsweise beim Eintauchen des Projektils in den Lauf, beim Einpressen in das Zug-Feld-Profil des Laufs und beim Abgang aus dem Lauf bemerkbar macht. Dadurch wird ein Ausrichten, insbesondere Zentrieren, im Lauf gefördert und mögliche Störungen bzw. Richtungsänderungen, beispielsweise durch Verkanten, werden reduziert. Des Weiteren wurde herausgefunden, dass sich entlang des Vorsprungs bis in die Ringvertiefung, insbesondere zu einem Grund der Ringvertiefung, während des Fluges des Projektils stabile Heckwirbel hinter dem Projektil ausbilden, die zu einer Verlängerung der Strömungsführung näher an der Projektillängsachse führen. Somit reduziert sich im Projektilheck die sogenannte Heckdruckdifferenz und

damit der sogenannte "base-drag". Ferner wirkt sich die erfindungsgemäße Projektilheckform insofern vorteilhaft auf die Präzision aus, als der Vorsprung in Kombination mit der Ringvertiefung und dem die Ringvertiefung umlaufenden Ringrand eine Stabilisierung der Heckwirbel bewirkt, sodass das Projektil weniger störungsanfällig gegenüber äußeren Kräfteinflüssen, wie zum Beispiel Windeinflüssen, ist.

**[0012]** Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Projektils besitzt der Vorsprung einen wenigstens abschnittsweise kontinuierlichen Querschnitt, insbesondere in Projektillängsrichtung, und/oder einen entgegen der Geschossrichtung sich verjüngenden Querschnitt. Beispielsweise ist der Vorsprung kegelförmig, kegelstumpfförmig oder gekrümmt, vorzugsweise teilkugelförmig, insbesondere halbkugelförmig gestaltet. Beispielsweise ist der Vorsprung konzentrisch zu der in Projektillängsrichtung orientierten Projektillängsachse angeordnet. Dies verstärkt den erfindungsgemäßen Effekt der Stabilisierung des Projektils während des Flugs. Insofern kann sich eine in Bezug auf die Projektillängsachse rotationssymmetrische Form des Projektilhecks, insbesondere des Ringrands, der Ringvertiefung und des Vorsprungs einstellen. Es wurde herausgefunden, dass die in Richtung des Projektilhecks spitz zulaufende bzw. gekrümmte, vorzugsweise runde, Querschnittform des Vorsprungs sich vorteilhaft auf die Ausbildung der heckseitigen Wirbel während des Fluges des Projektils auswirkt, nämlich insbesondere eine zunehmend elliptische Form der Heckwirbel (simulationsgemäß) generiert wird und/oder sich die Wirbel bis in das Projektilinnere, nämlich in die Ringvertiefung hinein ragen.

**[0013]** Gemäß einer beispielhaften weiteren Ausführung der vorliegenden Erfindung umläuft die Ringvertiefung den Vorsprung in Umfangsrichtung radial außen, insbesondere vollständig. Des Weiteren kann der Vorsprung insbesondere umlaufend direkt in den Ringrand übergehen. Im Querschnitt kann sich dadurch eine im Wesentlichen dreieckförmige Ringvertiefung ergeben.

**[0014]** In einer weiteren beispielhaften Ausführung des erfindungsgemäßen Projektils weitet sich die Ringvertiefung ausgehend von einer Übergangskontur, wie einer Übergangskante oder einem sich quer, vorzugsweise senkrecht, zur Projektillängsrichtung erstreckenden Übergangssteg, zwischen Vorsprung und Ringrand wenigstens abschnittsweise kontinuierlich auf. Des Weiteren kann sich ein Querschnitt der Ringvertiefung ausgehend von der Übergangskontur zwischen Vorsprung und Ringrand wenigstens abschnittsweise kontinuierlich vergrößern. Beispielsweise schließt der Vorsprung unmittelbar an den Ringrand an, sodass sich als Übergangskontur eine spitze Übergangskante ergibt. Des Weiteren kann zwischen Ringrand und Vorsprung eine sich quer zur Projektillängsrichtung und vorzugsweise in Umfangsrichtung um den Vorsprung umlaufende Übergangskontur in Form eines Übergangsstegs ausbilden, wodurch sich ein durch die Ringvertiefung definiertes Volumen vergrößert.

**[0015]** Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Projektils besitzt der Vorsprung eine axiale Länge in Projektillängsrichtung im Bereich von 20% - 140% eines Kaliberdurchmessers. Dabei kann die minimale Vorsprungslänge einen idealen Raum bzw. Platz für die Ausbildung und Ausprägung der Heckwirbel schaffen. Die maximale Vorsprungslänge kann beispielsweise die ideale Entwicklung der Strömungslinien während des Fluges des Projektils bedingen, sodass sich möglichst lange, d.h. möglichst weit weg vom Projektilheck in Richtung der Geschosslängsachse erstreckende Strömungslinien ergeben. Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung kann der Vorsprung in Projektillängsrichtung axial über die Stirnseite des Projektilhecks hervorstehen. Beispielsweise steht der Vorsprung um wenigstens 5% eines Kaliberdurchmessers und/oder um höchstens 50% eines Kaliberdurchmessers über die Stirnseite des Projektilhecks hervor. Es wurde herausgefunden, dass bei geringen Vorsprungslängen sich der Schwerpunkt des Projektils leicht nach vorne in Richtung des Druckpunktes, d.h. desjenigen Punktes während des Fluges des Projektils, bei dem die Summe der angreifenden Kräfte gleich Null ist, verlagert. Ferner wurde herausgefunden, dass ab einer bestimmten Axiallänge des Vorsprungs, insbesondere ab einem bestimmten axialen Überstand in Bezug auf die Stirnseite des Projektilhecks, der Schwerpunkt sich zwar absolut leicht nach hinten, relativ zur Längenveränderung jedoch ebenfalls nach vorne in Richtung Projektillug in Richtung des Druckpunktes verlagert. Erfindungsgemäß wird durch das Vor-

sehen des Vorsprungs innerhalb der Ringvertiefung insbesondere durch die erfindungsgemäße bevorzugte Dimensionierung erreicht, dass eine Stabilisierung des Projektils innerhalb des Flugs ermöglicht wird, wodurch sich dessen Präzision deutlich verbessern lässt.

**[0016]** In einer weiteren beispielhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung weist der Vorsprung eine Kegelform oder eine Kegelstumpfform auf. Dabei kann die Kegelform bzw. Kegelstumpfform in Richtung des Projektilhecks, also entgegen der Flugrichtung des Projektils in Projektillängsrichtung, orientiert sein. Anders ausgedrückt zeigt eine Kegelspitze bzw. ein Kegelstumpffende entgegen der Projektillugrichtung. Ferner kann ein Öffnungswinkel eines Mantels des Vorsprungs ausgehend von einer Kegelspitze bzw. einem Kegelstumpffende wenigstens 20° und vorzugsweise höchstens 90°, insbesondere 60° betragen. Es wurde herausgefunden, dass sich durch diese Dimensionierung des Vorsprungs ein Volumen der Ringvertiefung ergibt, sodass sich die erfindungsgemäßen Vorteile besonders stark einstellen.

**[0017]** Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Projektils geht der Vorsprung im Projektilinneren in einen ringförmigen Vertiefungsgrund über, der beispielsweise durch die Übergangskontur realisiert ist. Der Vertiefungsgrund kann in Radialrichtung orientiert sein und in den Ringrand münden. Beispielsweise kann der Vertiefungsgrund eine umlaufende Übergangskante oder ein umlaufender Übergangsteg mit

Radialabmessung sein. Beispielsweise beträgt eine radiale Ringabmessung des Vertiefungsgrunds, insbesondere des Übergangstegs, wenigstens 0,05mm und vorzugsweise höchstens 1,5mm. Es sei klar, dass im Falle einer Übergangskante als Übergangskontur bzw. Vertiefungsgrund keine signifikante Ringabmessung vorliegt, sondern der Rand unmittelbar in den Vorsprung übergeht.

**[0018]** In einer beispielhaften Ausführung des erfindungsgemäßen Projektils ist das Projektil durch Umformen, insbesondere Zugdruckumformen, vorzugsweise Tiefziehen, hergestellt. Als Rohling kann beispielsweise ein Metallband bzw. ein Metalldraht verwendet werden, der zunächst derart umgeformt wird, dass sich ein insbesondere ogivenförmiger Bugabschnitt und ein flaches Projektilheck ergeben, beispielsweise durch Pressen. Anschließend wird in das Projektilheck eine Ringvertiefung sowie ein sich in Projektillängsrichtung erstreckender Vorsprung eingebracht, vorzugsweise gepresst, beispielsweise mittels eines heckseitig aufgedrückten Stempels.

**[0019]** Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung, der mit den vorhergehenden Aspekten und beispielhaften Ausführungen kombinierbar ist, ist ein Verfahren zum Herstellen eines Projektils für Munition, insbesondere Randfeuermunition, bereitgestellt. Das erfindungsgemäße Verfahren kann derart ausgebildet sein, dass es das Projektil gemäß einem der zuvor beschriebenen Aspekte bzw. beispielhaften Ausführungen realisiert, insbesondere herstellt.

**[0020]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein Metallband- oder Metalldraht-Rohling bereitgestellt. Der Metallband- oder Metalldraht-Rohling kann beispielsweise vorkonfektioniert, d.h. in Bezug auf eine benötigte Axiallänge und/oder Wandstärkendimension vorangepasst, sein. Es ist jedoch auch denkbar, dass die vollständige Formgebung mittels des nachgelagerten Herstellungsverfahrens, das beispielsweise eine Umformverfahren, Zugdruckumformverfahren, insbesondere Tiefziehen, sein kann, erreicht wird.

**[0021]** In einem nachgelagerten Herstellungsschritt wird der Metallband- oder Metalldraht-Rohling zur Bildung eines insbesondere ogivenförmigen Bugabschnitts und eines, insbesondere stirnseitig flachen, Projektilhecks umgeformt, vorzugsweise gepresst. Das Projektilheck kann beispielsweise eine am Außenumfang betrachtet zylindrische Form besitzen und in eine flache, insbesondere sich senkrecht zur Projektillängsrichtung erstreckende, Stirnseite münden.

**[0022]** In einem weiteren nachgelagerten Schritt wird in das Projektilheck eine Ringvertiefung und ein sich in Projektillängsrichtung erstreckender Vorsprung eingebracht, vorzugsweise gepresst. Dabei werden der Vorsprung und die Ringvertiefung derart in das Projektilheck eingebracht, insbesondere gepresst, dass sich ein in Umfangsrichtung umlaufender, die Ringvertiefung radial außen begrenzender Ringrand ergibt und/oder die Ringvertiefung den Vorsprung radial umlaufend außen um-

läuft.

**[0023]** Dadurch lässt sich auf herstellungstechnisch einfache und kostengünstige Weise ein Projektil mit verbesserter Präzision erzeugen, welches ebenfalls eine gute Beschleunigung innerhalb des Schusswaffenlaufs besitzt. Der Heckbereich, insbesondere der Ringrand, kann derart flexibel bzw. deformationsweich gebildet werden, dass dessen Form sich beim Abfeuern des Geschosses in Folge des heckseitigen Gasdrucks leicht verändern kann. Dadurch wird eine gleichmäßige Laufbeschleunigung ohne Störungen durch Reibungen, insbesondere an steifen Kanten, beispielsweise beim Eintauchen in den Lauf als auch beim Abgang aus dem Lauf, erreicht. Ferner realisiert der in die Ringvertiefung eingebrachte Vorsprung zusammen mit dem die Ringvertiefung radial umlaufend umgebenden Ringrand einen Hinterschnitt bzw. eine Hinterschneidung, auf die die Pulver-Gasentwicklung eine Kraft ausüben kann, die gegenüber einem herkömmlichen Heck vergrößert ist, sodass außerdem eine Verbesserung der Laufbeschleunigung auftritt. Des Weiteren wurde erfindungsgemäß herausgefunden, dass durch das Fertigen eines sich in Projektil-längsrichtung erstreckenden Vorsprungs in der Ringvertiefung eine Stabilisierung des Projektils im Flug erreicht wird. Dies hängt insbesondere damit zusammen, dass sich um den Zapfen Heckwirbel ausbilden können, die durch den Hinterschnitt bis in die Ringvertiefung und damit in das Innere des Projektils hineinragen können, um das Geschoss während dessen Flugbahn zu stabilisieren. Ferner wird auf diese Weise der sogenannte "base drag", eine heckseitige Sogwirkung, reduziert. Das erfindungsgemäß hergestellte Projektil zeichnet sich demnach dadurch aus, dass es sowohl eine verbesserte Präzision aufweist als auch eine verbesserte Lauf-Performance, wie eine erhöhte Beschleunigung und/oder verringerte Reibung innerhalb des Laufs, besitzt.

**[0024]** Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung, der mit den vorhergehenden Aspekten und beispielhaften Ausführungen kombinierbar ist, ist eine Munition, insbesondere Randfeuermunition, bereitgestellt. Die Munition umfasst eine Munitionshülse und ein vorzugsweise in die Munitionshülse eingepresstes Projektil. Dabei kann das Projektil gemäß einem der zuvor beschriebenen Aspekte bzw. beispielhaften Ausführungen realisiert und/oder durch das zuvor beschriebene erfindungsgemäße Verfahren zum Herstellen eines Projektils hergestellt sein.

**[0025]** Gemäß einer beispielhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung steht der Bugabschnitt aus der Munitionshülse in Projektil-längsrichtung hervor. Des Weiteren kann ein den Bugabschnitt mit dem Projektilheck verbindendes Führungsband und/oder das Projektilheck mit einem Innenmantel der Munitionshülse verpresst sein. Dabei kann vorgesehen sein, dass das Führungsband in in Axialrichtung in einem Abstand zueinander angeordnete Führungsbandabschnitte, vorzugsweise unterschiedlicher Axialabmessung und/oder gleicher Radialabmessung, aufgeteilt ist.

**[0026]** Bevorzugte Ausführungen sind in den Unteransprüchen gegeben.

**[0027]** Im Folgenden werden weitere Eigenschaften, Merkmale und Vorteile der Erfindung mittels Beschreibung bevorzugter Ausführungen der Erfindung anhand der beiliegenden beispielhaften Zeichnungen deutlich, in denen zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer ersten beispielhaften Ausführung eines erfindungsgemäßen Projektils;

Figur 2 eine Seitenansicht des Projektils gemäß Figur 1;

Figur 3 eine Schnittansicht des Projektils gemäß der Figuren 1 und 2;

Figur 4 eine perspektivische Ansicht einer weiteren beispielhaften Ausführung eines erfindungsgemäßen Projektils;

Figur 5 eine Seitenansicht des Projektils nach Figur 4; und

Figur 6 eine Schnittansicht des Projektils der Figuren 4 und 5.

**[0028]** In der folgenden Beschreibung beispielhafter Ausführungen erfindungsgemäßer Projektilen ist ein erfindungsgemäßes Projektil im Allgemeinen mit der Bezugsziffer 1 versehen. Derartige Projektilen 1 werden für Munition, insbesondere Randfeuermunition, eingesetzt. Als Randfeuermunition wird gattungsprägend verstanden, dass die Zündung über einen radial von einem Mantel einer Hülse, in dem das erfindungsgemäße Projektil 1, eingesetzt, vorzugsweise eingepresst, ist, hervorsteht und welcher an einem längsseitigen Ende der Hülse, vorzugsweise an einem rückseitigen, wie heckseitigen, Ende, vorgesehen ist. In dem radial vorstehenden Randabschnitt ist umlaufend ein Zündmittel vorgesehen, welches von einem entsprechend zylindrisch ausgebildeten Schlagbolzen einer Feuerwaffe, insbesondere einer Handfeuerwaffe, aktiviert wird, um die Randfeuermunition zu zünden.

**[0029]** Das erfindungsgemäße Projektil 1 ist beispielsweise durch Umformen, insbesondere Zugdruckumformen, vorzugsweise Tiefziehen, aus einem Metallband oder Metalldraht-Rohling hergestellt. Vorteilhafterweise ist das vollständige Projektil 1 aus einem Stück hergestellt.

**[0030]** Das erfindungsgemäße Projektil 1 weist einen Bugabschnitt 3 auf, der gemäß der beispielhaften Ausführungen eine Ogivenform mit sich zu einer Projektilspitze 5 ogivenförmig zulaufendem bzw. ausbildendem Mantel 7 besitzt. An den Bugabschnitt 3 kann ein Führungsband 9 anschließen, das im Allgemeinen innenballistische Aufgaben des Projektils 1 übernimmt, insbeson-

dere eine Abdichtung eines Verbrennungsraums zwischen Projektil 1 und Lauf, eine Bereitstellung einer Rotation / eines Dralls um eine sich in Projektillängsrichtung erstreckende Projektillängsachse P unterstützt sowie zur Führung des Projektils im Lauf der Schusswaffe dient. Beispielsweise ist das Führungsband 9 in in Projektillängsrichtung P in einem Abstand zueinander angeordnete Führungsbandabschnitte 11 aufgeteilt, die beispielsweise eine gleiche Radialabmessung in Bezug auf die Projektillängsachse P und/oder unterschiedliche Axialmaße besitzen können. An das Führungsband 9 schließt ein Projektilheck 13 mit einem im Wesentlichen zylindrischen Außenmantel 15 und einer einen Projektillboden bildenden flachen Stirnseite 17 an. Das Projektil 1 ist bis auf den ogivenförmigen Bugabschnitt 3 von außen her betrachtet im Wesentlichen zylindrisch geformt, wobei im Bereich des Führungsbands 9 stufenartige Absätze zwischen den Führungsbandabschnitten 11 und dazwischenliegenden Ringnuten 19 bestehen (Figur 2).

**[0031]** Weiterhin bezugnehmend auf Figur 1 ist zu erkennen, dass das Projektilheck 13 eine Ringvertiefung 21 besitzt, die zur Stirnseite 17 hin offen ist. Des Weiteren umfasst das Projektilheck 13 einen die Ringvertiefung in Umfangsrichtung bezüglich der Projektillängsachse P umlaufend, radial außen begrenzenden Ringrand 23, dessen Außenseite durch den Mantel 15 gebildet ist. Außerdem umfasst das Projektil 1 heckseitig einen sich in Projektillängsrichtung erstreckenden Vorsprung 25. Erfindungsgemäß sind zumindest der Ringrand 23 und der Vorsprung 25, ggf. auch der Bugabschnitt 3, aus einem Stück hergestellt, beispielsweise aus einem Metalldraht- oder Metallband-Rohling, vorzugsweise mittels eines Umformverfahrens, insbesondere Zugdruckumformverfahrens, insbesondere durch Tiefziehen.

**[0032]** In Bezug auf die Figuren 1 - 3 wird eine erste beispielhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Projektils 1 und in Bezug auf die Figuren 4 - 6 eine weitere beispielhafte Ausführung eines erfindungsgemäßen Projektils 1 beschrieben. Dabei wird in der folgenden Beschreibung im Wesentlichen auf die sich in Bezug auf die Figuren 1 - 3 bzw. 4 - 6 ergebenden Unterschiede eingegangen, die vordergründlich in der Dimensionierung und Form des Vorsprungs 25 liegen.

**[0033]** In den Figuren 1 - 3 ist der Vorsprung 25 kegelförmig gebildet und besitzt einen sich kontinuierlich von einem Vertiefungsgrund 27 (Figur 3) in Richtung Projektilheck 13 verjüngenden Querschnitt, der in eine Kegelspitze 29 mündet. Insbesondere in Figur 2 ist zu erkennen, dass der Vorsprung 25 konzentrisch zur in Projektillängsrichtung orientierten Projektillängsachse P angeordnet ist. In der beispielhaften Ausführung gemäß der Figuren 1 - 3 ist der Vorsprung 25 derart dimensioniert, dass eine Axiallänge A im Bereich vom 20% - 140%, vorzugsweise bei etwa 50%, eines Kaliberdurchmessers liegt. Des Weiteren steht der Vorsprung 25 in Projektillängsrichtung axial über die Stirnseite 17 hervor (Bezugszeichen a), insbesondere um wenigstens 5% und/oder höchstens 50% eines Kaliberdurchmessers, insbeson-

dere um etwa 20%. Ein Öffnungswinkel  $\alpha$ , der in Figur 3 angedeutet ist, eines Mantels 31 des Vorsprungs 25 ausgehend von der Kegelspitze 29 liegt im Bereich von wenigstens 20% und vorzugsweise höchstens 90%, vorzugsweise etwa bei 60%.

**[0034]** Wie insbesondere in Figur 3 zu sehen ist, weist der Ringrand 23 eine im Wesentlichen konstante Wandstärke auf, die beispielsweise im Bereich von 5% - 30%, vorzugsweise im Bereich von 8% bis vorzugsweise 20%, des Kaliberdurchmessers liegt. Des Weiteren kann eine Axialabmessung l des Ringrands 23 im Bereich von 5% - 30% einer Gesamtlänge L des Projektils 1 liegen. Vorteilhafterweise ist, wie es in den beispielhaften Figuren dargestellt ist, der Ringrand 23 konzentrisch zur Projektillachse P angeordnet ist und einen konstanten Außendurchmesser besitzt. Insbesondere ergibt sich dadurch eine vollständig achsensymmetrische Ausbildung des Projektils 1 bezüglich der Projektillängsachse P.

**[0035]** Erneut bezugnehmend auf Figur 3 ist zu erkennen, dass die Ringvertiefung 21 den Vorsprung 25 in Umfangsrichtung radial außen umläuft. Im Querschnitt, wie es in Figur 3 abgebildet ist, besitzt die Ringvertiefung 21 im Wesentlichen eine Dreiecksform. Dabei kann sich die Ringvertiefung 21 ausgehend von einer Übergangskontur 33 zwischen Vorsprung 25 und Ringrand 23 kontinuierlich aufweiten, sodass sich ein Querschnitt der Ringvertiefung 21 kontinuierlich vergrößert, das heißt in Richtung der offenen Stirnseite 17 kontinuierlich vergrößert. Beispielsweise ist die Übergangskontur 37 eine Übergangskante ohne relevante Radialbemessung. Dies ist dadurch realisiert, dass der Vorsprung 25 insbesondere umlaufend direkt in den Ringrand 23 übergeht. Des Weiteren kann die Übergangskontur 33 mit einer relevanten Radialabmessung versehen sein, die beispielsweise im Bereich von mehr als 0,05mm bis vorzugsweise 1,5mm liegt. Dies kann dadurch realisiert sein, dass der Vorsprung 25 im Projektilinneren in den Vertiefungsgrund 27 so übergeht, dass der Vertiefungsgrund 27 in Radialrichtung orientiert ist und der Vertiefungsgrund 27 in den Ringrand 23 mündet. Dabei ist es die Ringabmessung des Vertiefungsgrund, welche die Bemessung der Übergangskontur 33 ausmacht.

**[0036]** In Bezug auf die Figuren 4 - 6 wird eine weitere beispielhafte Ausführung eines erfindungsgemäßen Projektils 1 beschrieben, die sich im Wesentlichen von der Ausführungsform gemäß der Figuren 1 - 3 dadurch unterscheidet, dass der Vorsprung 25 in Richtung der Stirnseite 17 gekrümmt ist. Beispielsweise weist der Vorsprung 25 eine Teilkugelform, insbesondere Halbkugelform, auf. Insbesondere aufgrund der Krümmung steht der halbkugelförmige Vorsprung 25 in Projektillängsrichtung axial über die Stirnseite 17 des Projektilhecks 13 weniger weit hervor als der kegelförmige Vorsprung 25 der Figuren 1 - 3. Ein axialer Vorstand a der halbkugelförmigen Vorsprungs 25, wie es in Figur 6 angedeutet ist, ist demnach deutlich kleiner als der axiale Vorstand a des kegelförmigen Vorsprungs 25, so wie in Figur 3 abgebildet. Aufgrund der Geometrie des halbkugelförmigen

gen Vorsprungs 25 verändert sich außerdem die Geometrie der Ringvertiefung 21. Während diese, wie es in Figur 3 abgebildet ist, eine im Wesentlichen dreieckförmige Form mit geraden Dreiecksflanken besitzt, kann zwar die Ringvertiefung 21 gemäß der Ausführungsform der Figuren 4 - 6, wie es insbesondere in Figur 6 zu sehen ist, im Wesentlichen ebenfalls annähernd eine Dreiecksform aufweisen, allerdings ist die Hypotenuse entsprechend der Krümmung der Halbkugel-Vorsprungsform gekrümmt. Dadurch ist bei gleicher Axiallänge des Ringrands 23 die Ringvertiefung 21, insbesondere dessen Volumen kleiner als es in den Figuren 1 - 3 der Fall ist.

**[0037]** Die in der vorstehenden Beschreibung, den Figuren und den Ansprüchen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Realisierung der Erfindung in den verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein.

#### Bezugszeichenliste

#### **[0038]**

1	Projektile
3	Bugabschnitt
5	Projektilespitze
7	Ogivenförmiger Mantel
9	Führungsband
11	Führungsbandabschnitt
13	Projektileheck
15	Mantel
17	Stirnseite
19	Ringnut
21	Ringvertiefung
23	Ringrand
25	Vorsprung
27	Vertiefungsgrund
29	Spitze
31	Vorsprungsmantel
33	Übergangskontur
L	Projektillänge
I	Axiallänge des Ringrands
A	Axiallänge des Vorsprungs
a	Überstand des Vorsprungs
$\alpha$	Öffnungswinkel

#### Patentansprüche

1. Projektil (1) für Munition, insbesondere für Randfeuermunition, umfassend einen insbesondere ogivenförmigen Bugabschnitt (3) und ein Projektilheck (13), das eine Ringvertiefung (21) an einer Stirnseite, einen die Ringvertiefung (21) in Umfangsrichtung umlaufend radial außen begrenzenden Ringrand (23) und einen in der Ringvertiefung (21) angeordneten, sich in Projektillängsrichtung erstreckenden Vorsprung (25) aufweist, wobei der Ringrand (23), der

Vorsprung (25) und gegebenenfalls der Bugabschnitt (3) aus einem Stück hergestellt sind.

2. Projektil (1) nach Anspruch 1, wobei der Ringrand (23) eine im Wesentlichen konstante Wandstärke von 5 % bis vorzugsweise 30 %, vorzugsweise von 8 % bis vorzugsweise 20 %, eines Kaliberdurchmessers besitzt und/oder eine Axialabmessung des Ringrands im Bereich von 5 % bis vorzugsweise 30 % einer Gesamtlänge des Projektils liegt und/oder der Ringrand (23) konzentrisch zur in Projektillängsrichtung orientierten Projektillängsachse angeordnet ist und/oder der Ringrand (23) einen konstanten Außendurchmesser aufweist.
3. Projektil (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Vorsprung (25) einen sich wenigstens abschnittsweise kontinuierlich verjüngenden Querschnitt besitzt, wobei insbesondere der Vorsprung (25) kegelförmig, kegelstumpfförmig oder gekrümmt, vorzugsweise teilkugelförmig, insbesondere halbkugelförmig, gestaltet ist, wobei insbesondere der Vorsprung (25) konzentrisch zur in Projektillängsrichtung orientierten Projektillängsachse angeordnet ist.
4. Projektil (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Ringvertiefung (21) den Vorsprung (25) in Umfangsrichtung radial außen umläuft und der Vorsprung (25) insbesondere umlaufend direkt in den Ringrand (23) übergeht.
5. Projektil (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Ringvertiefung (21) ausgehend von einer Übergangskontur (33), wie einer Übergangskante, zwischen Vorsprung (25) und Ringrand (23) sich wenigstens abschnittsweise kontinuierlich aufweitet, wobei insbesondere sich ein Querschnitt der Ringvertiefung (21) wenigstens abschnittsweise kontinuierlich vergrößert.
6. Projektil (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Vorsprung (25) eine Axiallänge im Bereich von 20% bis 140% eines Kaliberdurchmessers besitzt und/oder in Projektillängsrichtung axial über die Stirnseite des Projektilhecks (13) hervorsteht, insbesondere um wenigstens 5 % eines Kaliberdurchmessers und/oder um höchstens 50 % eines Kaliberdurchmessers hervorsteht.
7. Projektil (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Vorsprung (25) eine Kegelform oder eine Kegelstumpfform besitzt und ein Öffnungswinkel (a) eines Mantels des Vorsprungs (25) ausgehend von einer Kegelspitze bzw. einem Kegelstumpfboden wenigstens 20° und vorzugsweise höchstens 90°, insbesondere 60°, beträgt.
8. Projektil (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche

che, wobei der Vorsprung (25) im Projektilinneren in einen ringförmigen Vertiefungsgrund übergeht, der insbesondere in Radialrichtung orientiert ist und in den Ringrand (23) mündet, wobei insbesondere eine radiale Ringabmessung des Vertiefungsgrunds wenigstens 0,05 mm und vorzugsweise höchstens 1,5 mm beträgt.

5

9. Projektil (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, das durch Umformen, insbesondere Zugdruckumformen, vorzugsweise Tiefziehen, hergestellt ist
10. Verfahren zum Herstellen eines insbesondere nach einem der vorstehenden Ansprüche ausgebildeten Projektils (1) für Munition, insbesondere Randfeuermunition, bei dem ein Metallband- oder Metalldraht-Rohling bereitgestellt wird, der Metallband- oder Metalldraht-Rohling zur Bildung eines insbesondere ogivenförmigen Bugabschnitts (3) und eines, insbesondere stirnseitig flachen, Projektilhecks (13) umgeformt, vorzugsweise gepresst, wird und in das Projektilheck (13) eine Ringvertiefung (21) sowie ein sich in Projektil längsrichtung erstreckender Vorsprung (25) eingebracht, vorzugsweise gepresst, wird.
11. Munition, insbesondere Randfeuermunition, umfassend eine Munitionshülse und ein nach einem der Ansprüche 1 bis 9 ausgebildetes, vorzugsweise in die Munitionshülse eingepresstes, Projektil (1).
12. Munition nach Anspruch 11, wobei der Bugabschnitt (3) aus der Munitionshülse in Projektil längsrichtung hervorsticht und/oder wobei ein den Bugabschnitt (3) mit dem Projektilheck (13) verbindendes Führungsband (9) und/oder das Projektilheck (13) mit einem Innenmantel der Munitionshülse verpresst ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

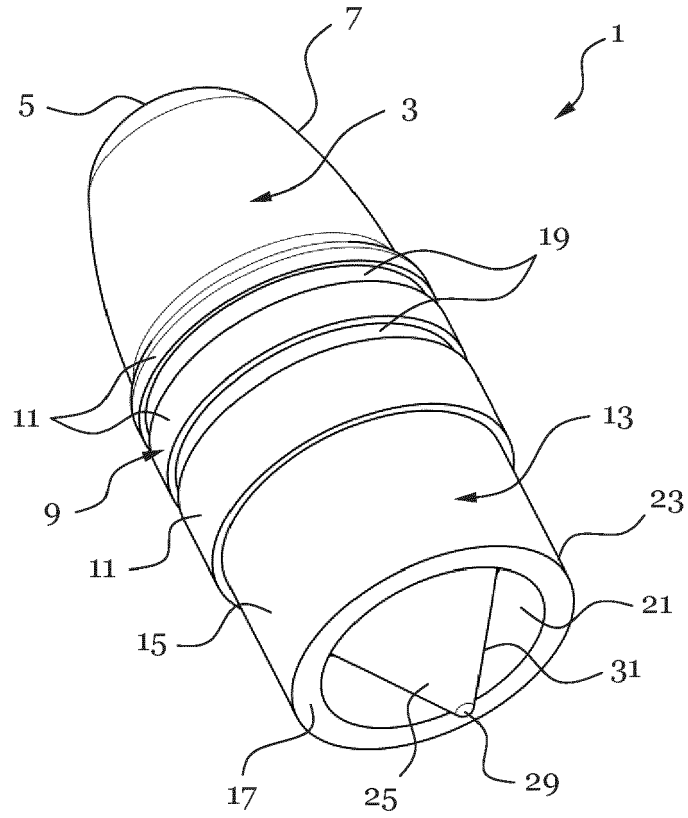


Fig. 1

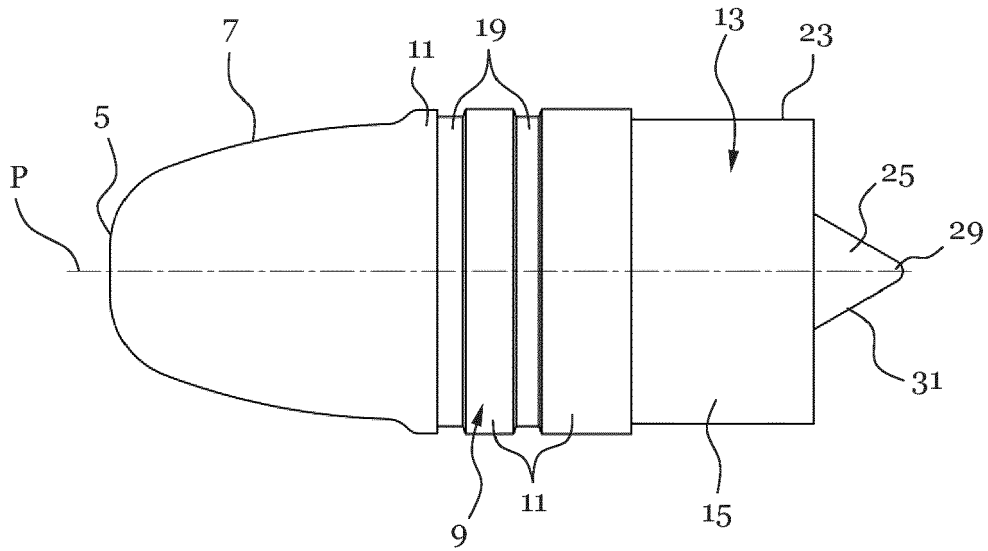


Fig. 2

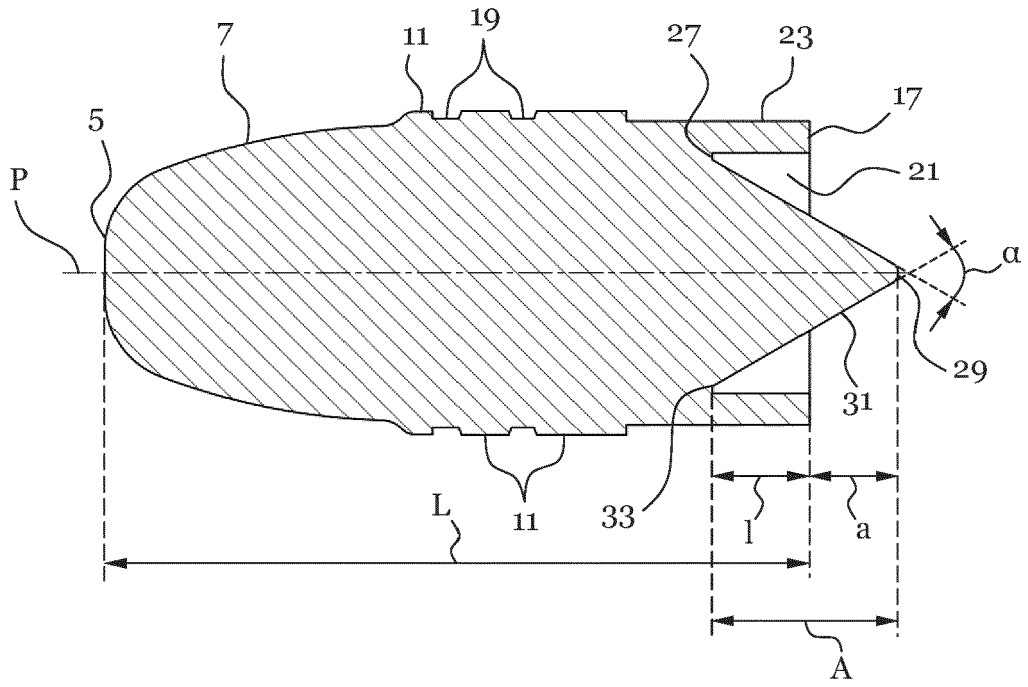


Fig. 3

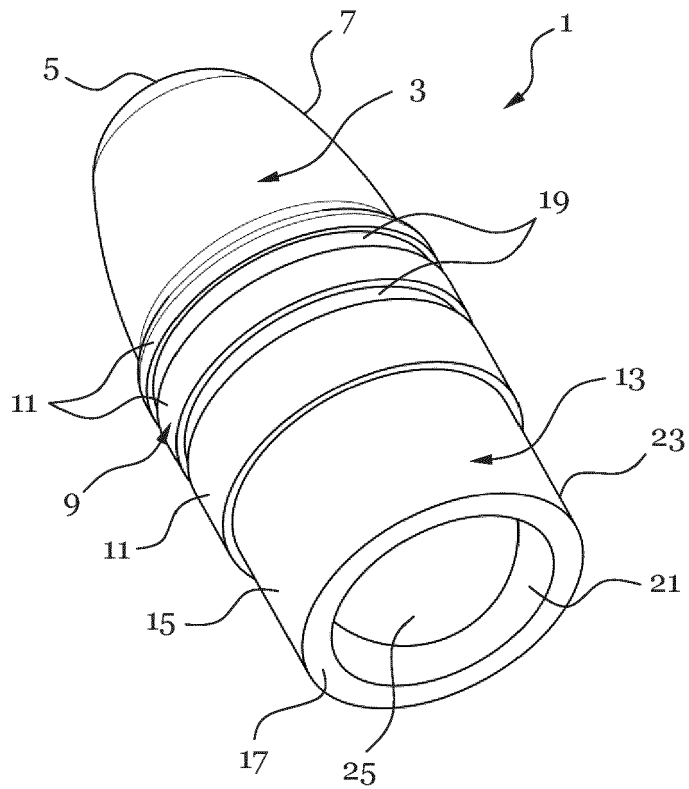


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 20 17 9803

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2017 126442 A1 (FIMBINGER JOHANN [AT]) 16. Mai 2019 (2019-05-16)	1-8,11, 12	INV. F42B10/44
Y	* Anspruch 1; Abbildungen 1,5 *	9,10	
Y	EP 0 106 411 A2 (EIDGENOESS MUNITIONSFAB THUN [CH]) 25. April 1984 (1984-04-25) * Anspruch 10 *	9,10	
X	KR 2011 0067880 A (YOON SUNG KYUN [KR]) 22. Juni 2011 (2011-06-22) * Abbildungen 1-4 *	1-8,11, 12	
A	US 4 327 643 A (LASHERAS BARRIOS FERNANDO) 4. Mai 1982 (1982-05-04) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1	
A	FR 496 520 A (CHARLES LEOPOLD MAYER [FR]) 8. November 1919 (1919-11-08) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1	
A	DE 40 875 C (KONRAD HAUSSNER) 5. März 1887 (1887-03-05) * Abbildungen 1,2 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	DE 298 055 C (RUDOLF HAAS) 30. März 1915 (1915-03-30) * Abbildungen 1,2 *	1	F42B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>8. Oktober 2020</b>	Prüfer <b>Beaufumé, Cédric</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 17 9803

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-10-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102017126442 A1	16-05-2019	AU 2018365320 A1	28-05-2020
			DE 102017126442 A1	16-05-2019
			EP 3707461 A1	16-09-2020
15			WO 2019092182 A1	16-05-2019
	EP 0106411 A2	25-04-1984	EP 0106411 A2	25-04-1984
			SG 76888 G	04-01-1991
	KR 20110067880 A	22-06-2011	KEINE	
20	US 4327643 A	04-05-1982	AR 222362 A1	15-05-1981
			EP 0013137 A1	09-07-1980
			ES 476388 A1	16-04-1979
25			GR 73672 B	29-03-1984
			PT 70629 A	01-01-1980
			US 4327643 A	04-05-1982
	FR 496520 A	08-11-1919	KEINE	
30	DE 40875 C	05-03-1887	KEINE	
	DE 298055 C	30-03-1915	KEINE	
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 8485100 B2 [0003]
- US 10139207 B2 [0004]